

VIRTUAL AUGMENTED REALITY MUSEUM WAYANG INDONESIA



**Disusun sebagai salah satu syarat memperoleh Gelar Strata I pada
Jurusan Informatika Fakultas Komunikasi dan Informatika**

**Oleh:
MUHAMMAD AHYAR BAIHAOI**

L200150074

**PROGRAM STUDI INFORMATIKA
FAKULTAS KOMUNIKASI DAN INFORMATIKA
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA
2020**

HALAMAN PERSETUJUAN

VIRTUAL AUGMENTED REALITY MUSEUM WAYANG INDONESIA

PUBLIKASI ILMIAH

Oleh :

MUHAMMAD AHYAR BAIHAOI

L200150074

Telah diperiksa dan disetujui untuk diuji oleh:

Dosen Pembimbing



Dimas Aryo Anggoro, S.Kom., M.Sc.

NIK.100.1811

HALAMAN PENGESAHAN

VIRTUAL AUGMENTED REALITY MUSEUM WAYANG INDONESIA

Oleh :
MUHAMMAD AHYAR BAIHAOI
L200150074

Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji
Fakultas Komunikasi dan Informatika
Universitas Muhammadiyah Surakarta
Pada hari Jum'at, 13 November 2020
dan dinyatakan telah memenuhi syarat

Universitas Muhammadiyah Surakarta

Tim Penguji Skripsi

1. Dimas Aryo Anggoro, S.Kom., M.Sc.
(Ketua Dewan Penguji)
2. Fajar Suryawan, S.T., M.Eng.Sc., Ph.D.
(Anggota Dewan Penguji II)
3. Maryam. S.Kom., M.Eng
(Anggota Dewan Penguji II)

()
()
()

Mengetahui,

Dekan Fakultas Komunikasi Informatika




Nurgiyatna, S.T., M.Sc., Ph.D.

NIK. 881

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam naskah publikasi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan orang lain, kecuali secara tertulis diacu dalam naskah dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Apabila kelak terbukti ada ketidakbenaran dalam pernyataan saya di atas, maka akan saya pertanggungjawabkan sepenuhnya.

Surakarta, 13 November 2020

Penulis



MUHAMMAD AHYAR BAIHAQI

L200150074

AUGMENTED REALITY MUSEUM WAYANG INDONESIA

Abstrak

Museum Wayang merupakan salah satu museum yang berada di Indonesia dan bertempat di kota Wonogiri yang diresmikan pada tahun 2014. Museum Wayang ini menyajikan koleksi yang berupa Wayang dari berbagai wilayah dan Peninggalan jaman Bapak Ir. Soeharto, dan disitu terdapat fasilitas yang cukup memadai untuk mengenalkan isi dari museum tersebut. Masyarakat zaman sekarang banyak yang mempunyai smartphone android, dimana smartphone tersebut dapat dimanfaatkan untuk media informasi. Maka dari itu dengan memanfaatkan teknologi sekarang ini pengunjung dapat merasakan sensasi melihat koleksi yang berada di Museum Wayang secara 3D dengan bantuan aplikasi android dan teknologi Augmented Reality. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menampilkan koleksi pada Museum Wayang dalam bentuk gambar 3D.

Kata Kunci: Museum Wayang, Media Informasi, *Augmented Reality*, *smartphone*, Android.

Abstract

Museum Wayang is one of the museums located in Indonesia and located in the city of Wonogiri which was inaugurated in 2014. The Museum Wayang presents collections in the form of Puppets from various regions and the legacy of Mr. Ir. Soeharto, and there are adequate facilities to introduce the contents from the museum. Many people today have android smartphones, where they can be used for information media. Therefore by utilizing today's technology visitors can feel the sensation of seeing collections in the Museum Wayang in 3D with the help of android applications and Augmented Reality technology. The purpose of this study is to display collections at the Museum Wayang in the form of 3D images.

Keywords: Museum Wayang, Information Media, *Augmented Reality*, *smartphone*, Android.

1. PENDAHULUAN

Kebudayaan adalah hak cipta, karsa, dan rasa, berarti yang mengolah atau yang mengerjakan sehingga mempengaruhi tingkat pengetahuan, sistem ide maupun gagasan yang terdapat dalam pikiran manusia. Kebudayaan Indonesia sangatlah beragam budayanya seperti tarian - tarian, batik, musik tradisional, wayang, gamelan dan banyak lagi (Widiastuti, 2013). Dari banyaknya ragam budaya Indonesia ini ada beberapa budaya yang hampir punah seperti halnya wayang.

Wayang adalah sebuah cerita yang pada intinya mengisahkan kepahlawanan

para tokoh yang berwatak baik menghadapi dan menumpas tokoh yang berwatak jahat dan di jadikan pagelaran pertunjukan wayang yang sekarang sudah hampir punah (Dan & Karakter, 2011) ,karena wayang kulit pada zaman dahulu sangat terkenal sebagai *Masterpiece* kebudayaan duniayang dikemukakan oleh UNESCO dan sekarang Wayang kulit hampir mengalami kepunahan. Oleh karena itu, didirikanlah sebuah museum wayang yang sekarang menjadi sebuah tempat wisatayang menyimpan wayang – wayang terdahulu.

Museum Wayang Indonesia adalah tempat wisatayang ada di beberapa tempat. Salah satu nya berada di DesaWisataKapuhsariKabupaten Wonogiri, Jawa Tengah. Di dalam Museum Wayang ini terdapat fasilitas wayang – wayang dari berbagai tempat dan wilayah. Terdapat beberapa jenis wayangantara lainwayangkulit, wayanggolek, wayangbeber, wayangsuket, wayangkumpeni, wayangklitik, wayangtembaga, wayangwahyu, dan wayangpotehi(Anhar, 2019). Namun kurangnya minat dari pengunjung yang disebabkan kurangnya inovasi yang menjadi tren terbaru membuat museum wayang memiliki sedikit pengunjung. Menurut (Anggoro, Yuniar, & Widyanti, 2019) Beberapa masalah yang terjadi dalam hal penyebaran informasi. Sebagai contoh, media cetak dan media tatap muka masih menjadi media utama dalam penyebaran informasi. Sehingga dapat dikatakan bahwa cara yang diterapkan untuk meningkatkan jumlah peminat masih kurang efektif dan efisien.Berdasarkan informasi dari pihak pengurus museum wayang ini, pengunjung yang datang hanya berkisar 5 orang perharinya. Dari informasi tersebut dengan memanfaatkan perkembangan teknologi yang ada penulis memiliki ide agar pengunjung bisa lebih tertarik lagi dengan wayang kulit, yaitu dengan cara memfasilitasi pengunjung dengan aplikasi wayang kulit 3D yang belum terdapat di museum wayang tersebut. Teknologi informasi dan kmputer merupakan fasilitas yang sangat penting untuk menunjang pengelolaan (Supriyono et al., 2016)

Augmented Reality adalah teknologi yang menggabungkan atau melengkapi benda maya dua dimensi dan tiga dimensi kemudian lalu memproyeksikan benda maya tersebut dalam waktu nyata(Bacca, et al,2014). Seiring berjalanya waktu teknologi *Augmented Reality* (AR) berkembang begitu cepat sehingga memungkinkan dalam pengembangan aplikasi ini di berbagai bidang. Maka dari itu penulis memiliki solusi mengenalkan pengunjung untuk menonton sebuah objek 3D wayang

Punokawan dari *Smartphone* Android menggunakan teknologi *Augmented Reality* (AR). Mengapa Android? Karena peranan Android saat ini begitu penting bagi sebagian masyarakat Indonesia, sebagian besar orang di Indonesia mempunyai sebuah *Smartphone* Android. Dengan adanya penggunaan teknologi Android, dapat dimanfaatkan untuk mengenalkan *Augmented Reality* (AR) wayang 3D ke masyarakat pada umumnya dan pengunjung pada khususnya.

Penelitian sebelumnya, yaitu wayang kulit bali pasca pandawa dengan metode book and stick penelitian ini hanya mendeteksi gambar 2D dan hasilnya 3D (Stanaya et.al, 2017). Penelitian teknik *marker based tracking* AR untuk visualisasi anatomi organ tubuh manusia. Metode *marker based tracking* yang digunakan akan memindai gambar 3D dengan input yang berbeda dengan penulis gunakan (Perwitasari, 2018).

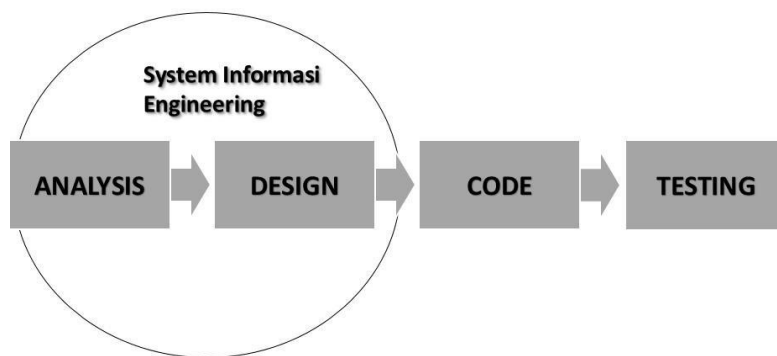
Dengan kelebihan *Augmented Reality* (AR) tersebut, AR memiliki banyak peluang untuk terus dikembangkan. *Augmented Reality* ini terbagi menjadi 2 metode, salah satunya adalah *Marker Based Tracking* yang berfungsi sebagai media yang berperan dalam menampilkan objek di atasnya dengan menggunakan 3 sumbu (Kusuma, 2018)

Aplikasi ini dapat membantu memperkenalkan budaya wayang kulit khususnya wayang kulit punokawan yang hampir punah ini dari *Augmented Reality* objek 3D. Dengan adanya aplikasi *Augmented Reality* (AR) yang berbasis Android, pengunjung diharapkan dapat merasakan objek 3D wayang punokawan dalam sebuah *Smartphone* Android serta memudahkan pengunjung dalam mendapatkan informasi tentang wayang kulit punokawan dari aplikasi tersebut.

2. METODE

Pengerjaan objek 3D ini bisa memfasilitasi pengunjung dengan merasakan sensasi melihat objek 3D wayang punokawan dan memperoleh informasi dari sebuah aplikasi *smartphone* android, penulis memanfaatkan teknologi *Augmented Reality* (AR) berbasis android. Metode yang penulis gunakan adalah model *System Development Life Cycle* (SDLC). Dari metode SDLC terdapat berbagai macam model dan pada penelitian ini penulis menggunakan model *waterfall*. Model *waterfall* adalah proses yang mengembangkan perangkat lunak secara berurutan dimana kemajuan dianggap mengalir semakin ke bawah melalui daftar fase yang harus dijalankan agar mencapai

keberhasilan membangun sebuah software. Tahap – tahap *waterfall* yang digunakan adalah *Analysis, Design, Code, dan Test* (pengujian).



Gambar 1. Diagram *waterfall* (Romadhoni, Widiyaningtyas, & Pujianto, 2015)

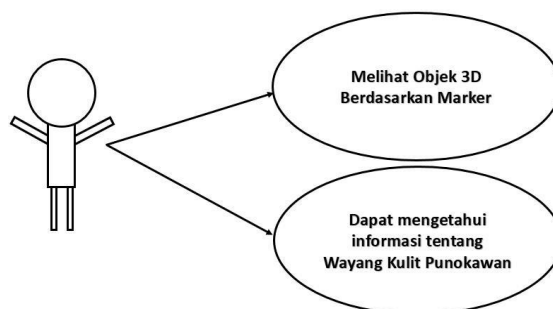
2.1 Analisis Kebutuhan Sistem

Pada langkah ini, penulis melakukan wawancara kepada penjaga museum seberapa banyak pengunjung yang berkunjung di hari biasa, di hari libur, dan wayang apa saja yang ada di dalam museum. Penjaga museum memberikan keterangan disaat hari biasa pengunjung berkisar kurang dari 10, sedangkan pada saat hari libur bisa mencapai 50 hingga 100 orang yang berkunjung. Selain itu, wayang yang ada di dalam museum berasal dari China, Bali, Jawa. Hasil observasi didapatkan bahwa Museum Wayang kurang diminati oleh pengunjung. Oleh karena itu, dibutuhkan sebuah aplikasi yang dapat menarik perhatian pengunjung sehingga jumlah pengunjung museum wayang dapat bertambah.

2.2 Desain

2.2.1 Use Case Diagram

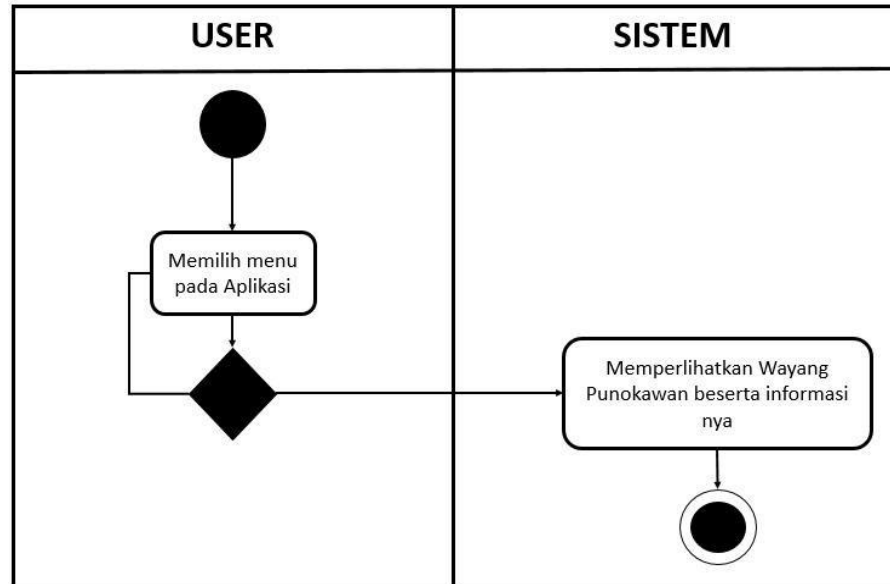
Use case diagram dari sisi pengguna menjelaskan gambaran hubungan antara kebutuhan *user* dan fungsionalitas dari aplikasi yang dibuat yang ditunjukkan pada gambar 1.



Gambar 1. *Use case diagram*

2.2.2 Activity Diagram

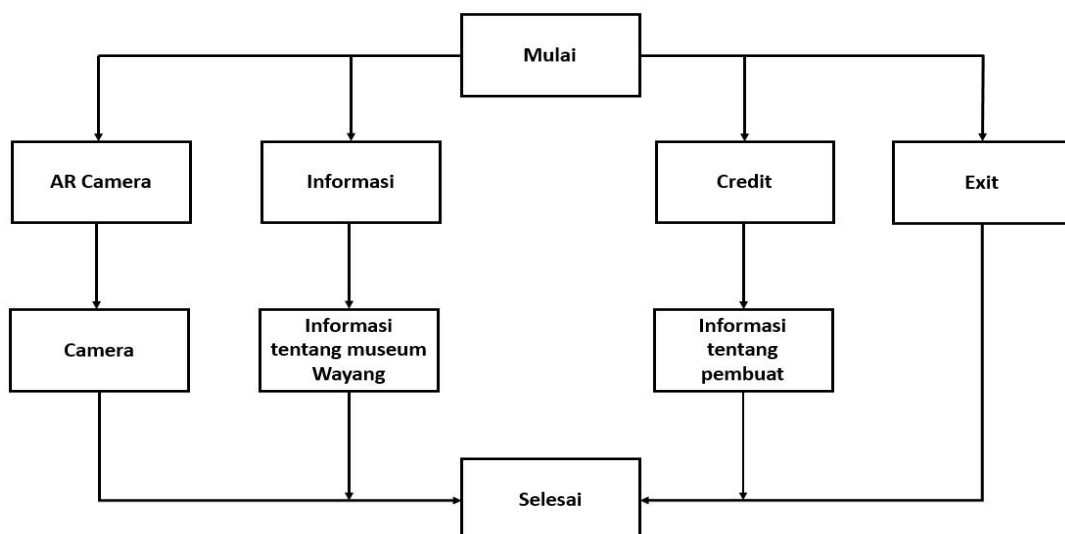
Activity Diagram merupakan aktivitas yang dilakukan oleh *user* untuk menjalankan aplikasi yang dapat ditunjukkan pada gambar 2.



Gambar 2. *Activity Diagram*

2.2.3 Rancangan Konsep Menu

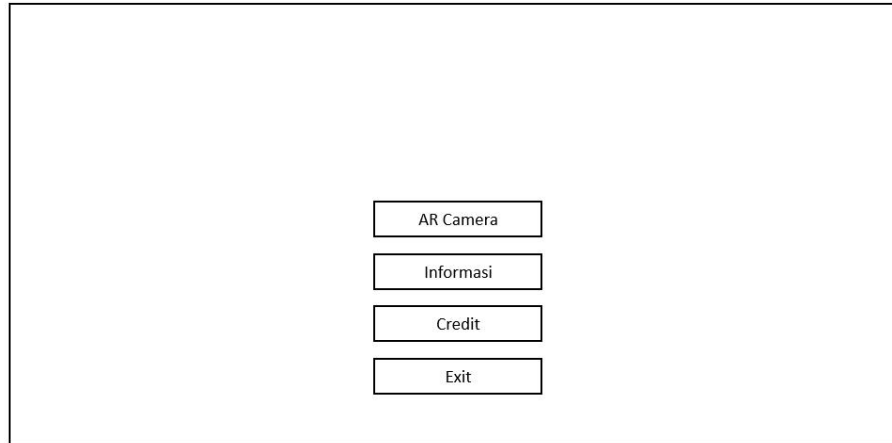
Diagram dari Rancangan Menu pada aplikasi *Augmented Reality* koleksi pada Museum Wayang, pada diagram ini disajikan bagaimana aplikasi berjalan dari mulai pengguna menjalankan semua fungsi yang ada pada aplikasi, seperti membuka kamera *Augmented Reality*, membuka informasi, membuka tentang kami, dan melihat cara penggunaan (*support*). Sampai akhirnya pengguna keluar dari aplikasi dan proses ditunjukkan pada gambar 3.



Gambar 3. Peta Situs Konsep Menu

2.2.4 Rancangan Dasar UI

Rancangan *User Interface* (UI) adalah desain awal tampilan dari sebuah aplikasi yang akan memudahkan *User* atau pengguna aplikasih yang disajikan pada gambar 3.



Gambar 4. Tampilan *user interface*

2.3 Code

Membuat database di Vuforia berupa *Marker* fungsinya untuk memasukan gambar yang akan di jadikan *Marker* berupa image 2D dan meng-copy *licence key* yang ada di database. Setelah itu *Marker* didownload agar *image* dapat di import kedalam *Unity* dan menyimpan *licence key* yang telah di *copy* sebelumnya ke dalam *App Licence Key* yang ada di *Unity* sehingga *image* dapat terbaca secara 3D disaat AR kamera diarahkan ke

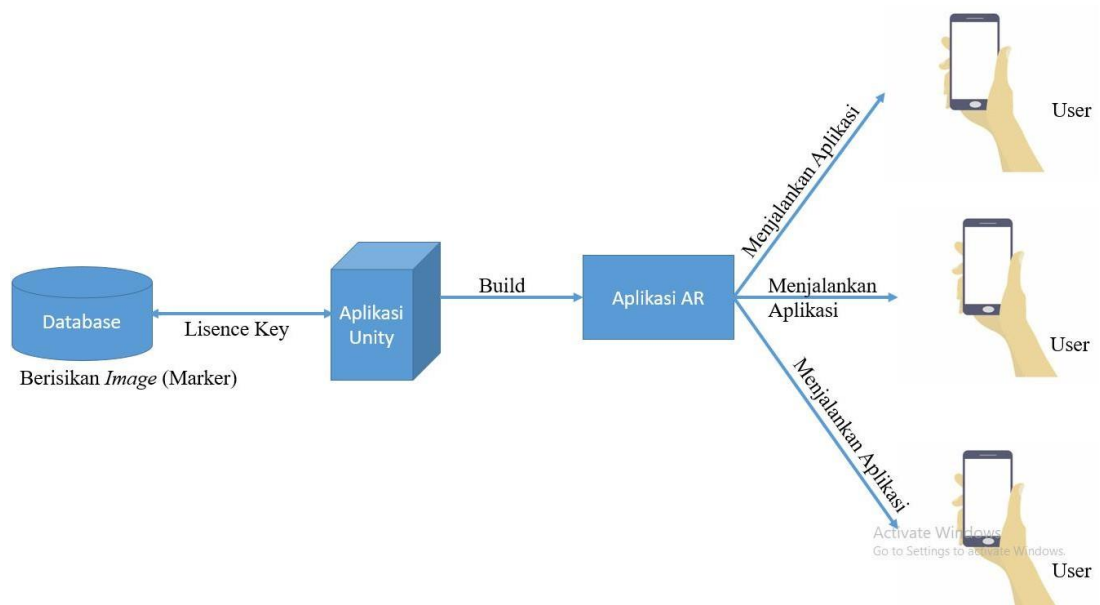


image 2D.

Gambar 5. Arsitektur Data

Pada pembuatan aplikasi *Augmented Reality* ini dilakukan dengan menggunakan beberapa software sebagai berikut :

- a. *Blender*
- b. *Unity 3D*
- c. *Vuforia SDK*
- d. *Adobe Photoshop CS6*
- e. *Android Studio*
- f. *Google Chrome*

Sedangkan *hardware* yang digunakan sebagai pendukung diantaranya adalah Laptop Asus A455L dengan spesifikasi sebagai berikut :

- a. *Core i3 4030 U*
- b. *Ssd 120Gb*
- c. *Hardisk 512Gb*
- d. *Intel HD Graphics*
- e. *Ram 6Gb*

2.4 Pengujian

Setelah aplikasi dibuat maka akan dilakukan pengujian dengan metode black-box untuk memvalidasi apakah aplikasi tersebut sudah berjalan dengan baik atau tidak. Metode pengujian black-box merupakan tipe metode pengujian perangkat lunak yang meneliti fungsionalitas aplikasi tanpa melihat struktur atau cara kerja internalnya. Pada aplikasi ini fungsionalitas yang akan diuji adalah AR Camera, support, informasi, tentang kami dan exit.

3. HASIL DAN PEMBAHASA

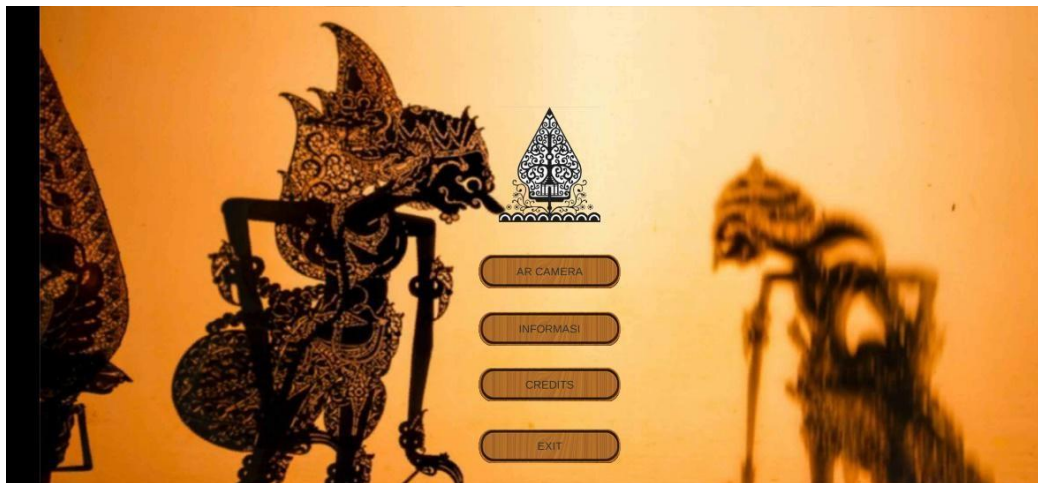
3.1 Hasil Aplikasi

Aplikasi berbasis *Augmented Reality* adalah sebuah aplikasi yang dirancang khusus untuk *smartphone* yang berbasis android. Dengan hasil yang di dapat dari aplikasi ini sebagai berikut :

3.1.1 Tampilan Awal

Menu utama adalah tampilan awal dari aplikasi yang memiliki 4 menu pilihan yaitu *AR Camera, Informasi, Credits, dan Exit*. Setiap menu memiliki fungsinya masing-

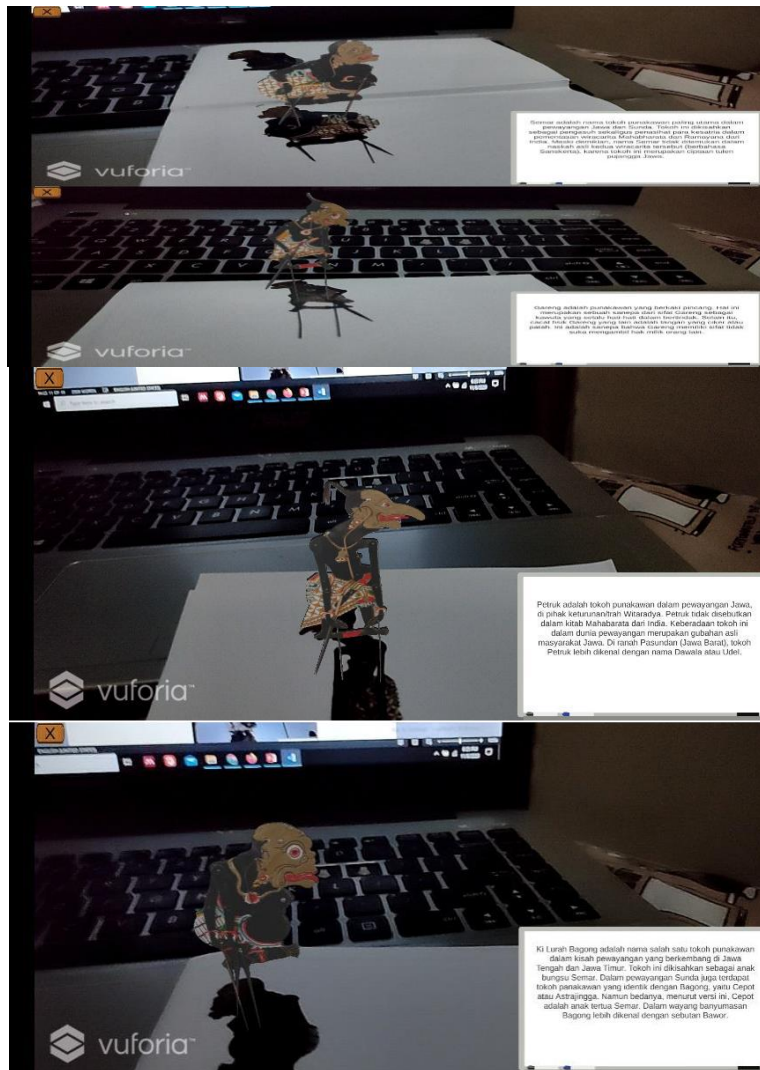
masing antara lain : *AR Camera* akan menunjukkan pada pengguna ke kamera scanner untuk masuk dalam tampilan AR dari museum wayang, dengan tampilan menu yang akan membawa pengguna mengetahui tentang museum wayang dan informasi tentang wayang punokawan yang terdapat dalam museum tersebut. Menu Informasi dibawah *AR Camera* di gunakan untuk menampilkan informasi dari Wayang dan Credits digunakan untuk menampilkan siapa pembuat *AR Camera* dan pembimbing dari pembuatan aplikasi tersebut.



Gambar 6. Tampilan Menu Utama

3.12 Tampilan AR Camera

Tampilan *AR Camera* dimulai dengan memilih tombol *AR Camera* pada tampilan menu utama. Setelah itu akan menampilkan kamera dari android yang digunakan yang berfungsi sebagai alat men-scan *marker* yang sudah tersedia di museum wayang. Setelah proses *scanner* berhasil dilakukan maka akan muncul gambar wayang 3D dan informasi dari wayang tersebut.



Gambar7. Tampilan AR Kamera di setiap Wayang Punokawan

Marker adalah sebuah penanda dengan berbentuk gambar, tulisan atau tekstur dengan berbagai bentuk pola yang unik. *Marker* memiliki fungsi sebagai kunci untuk memunculkan objek maya dalam lingkungan nyata. *Marker* yang digunakan penulis adalah *Qr-code* berupa gambar dari wayang tersebut.



Gambar 8. Tampilan Marker wayang punokawan dan Image Tracking

Metode image tracking dapat dilakukan dengan mengarahkan kamera ke *image* yang sebelumnya telah ditandai dengan cara mengupload *image* ke database dan *image* tersebut didownload, sehingga image dapat dikenali dan terbaca oleh kamera yang sama dengan database sehingga menampilkan *image* wayang secara 3D. Gambar 3D yang muncul dapat diputar dengan cara menekan layar dengan dua jari dan dapat diputar sesuai dengan kebutuhan pengguna, tools yang digunakan yaitu *Lean Touch* yang telah terdapat di *Assets* dalam *software* Unity.

3.13 Tampilan Informasi

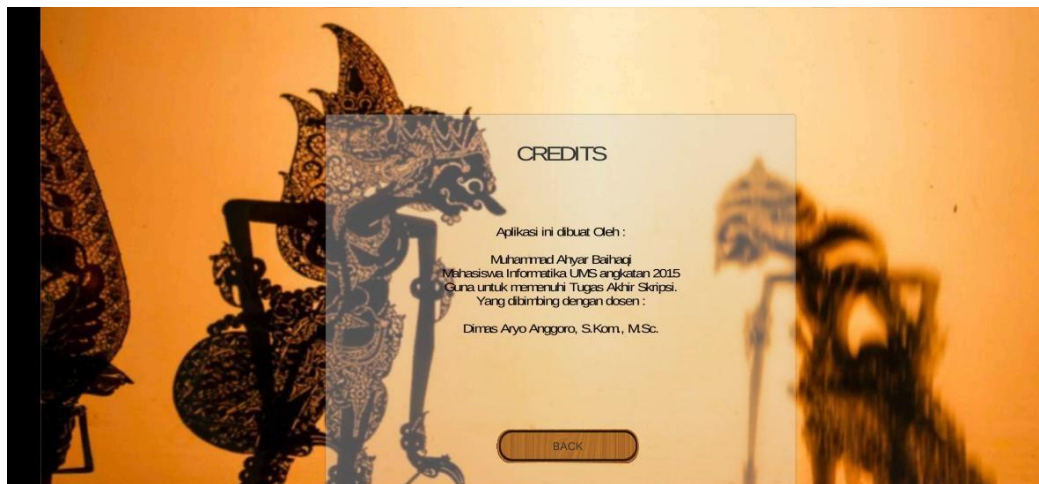
Tampilan Informasi dapat diakses dengan cara memilih tombol Informasi. Didalamnya terdapat berbagai macam informasi yang berisi tentang informasi umum dari Museum Wayang dan informasi dari aplikasi tersebut. Di dalam menu Informasi juga terdapat tombol *Back* yang berfungsi sebagai jalan kembali bagi pengguna menuju tampilan menu utama.



Gambar 9. Tampilan Informasi

3.14 Tampilan Credit's

Tampilan *Credit* dapat muncul dengan cara menekan tombol *Credits* yang didalamnya terdapat menu dari penulis dan pembuat aplikasi tersebut dan informasi tentang pembimbing dalam jalannya proses pembuatan aplikasi tersebut. Di dalam menu Informasi juga terdapat tombol *Back* yang berfungsi sebagai jalan kembali bagi pengguna menuju tampilan menu utama.



Gambar 10. Tampilan Credit's

3.2 Pengujian

3.2.1 Pengujian Blackbox

Pengujian *Black box* dilakukan untuk mengetahui apakah aplikasi ini berjalan sesuai dengan semestinya. Pengujian ini hanya memperhatikan *input* dan *output* ketika aplikasi dijalankan. Hasil pengujian dapat di lihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Pengujian *Black Box*

No	Menu Yang Di Uji	Tombol Yang Di Uji	Harapan	Hasil
1	AR Kamera	AR Kamera	Mengarahkan ke scene AR Kamera	Valid
		<i>Back</i>	Mengarahkan ke Menu Utama	Valid
2	Informasi	Informasi	Mengarahkan ke scene Tentang Kami	Valid
		<i>Back</i>	Mengarahkan ke Menu utama	Valid
No	Menu Yang Di Uji	Tombol Yang Di Uji	Harapan	Hasil
3	Credits	Credits	Mengarahkan ke scene Credits	Valid

		Back	Mengarahkan ke Menu Utama	Valid
4	Exit	“EXIT”	Mengarahkan keluar dari aplikasi	Valid

Berdasarkan pengujian *Black Box* yang telah dilakukan mendapatkan hasil yang ditunjukkan pada tabel 1, yang menunjukkan bahwa semua menu yang ada di aplikasi berjalan sesuai dengan fungsinya. Pada menu yang ada di Main Menu meliputi, tombol AR Kamera, tombol Informasi, tombol *Credits*, dan tombol *Exit* berjalan sesuai dengan semestinya. Pengujian OS Android

Hasil akhir dari aplikasi ini juga di uji dengan menggunakan beberapa tipe smartphone berbasis android. Hasil pengujian dengan beberapa smartphone berbasis android ditunjukkan pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Pengujian di *Smartphone*

No	Type Android	Spesifikasi Android	Hasil Pengujian
1	Samsung Galaxy J1 Ace	Android 5.1.1, Ram 1 gb/8gb	Berjalan dengan baik
2	Vibe Lenovo A2020	Android 5.1.1, Ram 1 gb/16gb	Berjalan dengan baik
3	Asus Zenfone Max Pro M1	Android 9.0, Ram 3gb/32gb	Berjalan dengan baik
4	Realme XT	Android 10, Ram 8gb/128gb	Berjalan dengan baik

3.2.2 Pengujian Marker

Pada proses pengujian *Marker* ini, dilakukan beberapa pengujian, yaitu pengujian pengaruh cahaya, pengujian ketika *marker* kecoret, pengujian ketika *marker* di lipat dan pengujian ketika beberapa bagian *marker* tertutup.

Pada pengujian pengaruh cahaya terhadap *marker* gambar wayang, di dapatkan hasil pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil Pengujian Pengaruh Cahaya

No	Cahaya	Hasil
1	Sangat Terang	Bisa terbaca
2	Terang	Bisa terbaca
3	Redup	Bisa terbaca
4	Tidak Terang	Tidak bisa terbaca
5	Gelap	Tidak bisa terbaca

Pada pengujian *marker* gambar wayang di coret dengan bolpoin, di dapatkan hasil pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil Pengujian Pengaruh Coretan

No	Coretan	Hasil
1	1 Coretan	Bisa terbaca
2	2 Coretan	Bisa terbaca
3	3 Coretan	Bisa terbaca
4	4 Coretan	Bisa terbaca
5	5 Coretan	Bisa terbaca
6	6 Coretan	Bisa terbaca
7	7 Coretan	Bisa terbaca
8	8 Coretan	Bisa terbaca
9	9 Coretan	Tidak bisa terbaca

Pada pengujian pengaruh lipatan pada *marker* gambar wayang, di dapatkan hasil pada Tabel 5.

Tabel 5. Hasil Pengujian pengaruh Lipatan

No	Lipatan	Hasil
1	1 Lipatan	Bisa terbaca
2	2 Lipatan	Bisa terbaca
3	3 Lipatan	Bisa terbaca
4	4 Lipatan	Tidak terbaca
5	Di remas	Tidak bisa terbaca

Pada pengujian ketika bagian *marker* tertutup, di dapatkan hasil pada Tabel 6

Tabel 6. Hasil pengujian beberapa bagian tertutup

No	Tertutup	Hasil
1	10%	Bisa terbaca
2	20%	Bisa terbaca
3	30%	Bisa terbaca
4	40%	Bisa terbaca
5	50%	Bisa terbaca
6	60%	Bisa terbaca
7	70%	Bisa terbaca
8	80%	Tidak bisa terbaca

Setelah dilakukan beberapa pengujian dapat di ambil kesimpulan. Pada pengujian pengaruh cahaya hasil yang didapat menunjukan, jika cahaya cukup, *marker* gambar wayang dapat terdeteksi dan dapat menampilkan hasil gambar 3D. Selanjutnya pada pengujian coretan ke *marker*, yang dimana *marker* gambar wayang ditandai dengan pulpen. Dan hanya pada 9 titik yang ditandai dengan Pulpen maka marker sudah tidak dapat terbaca atau terdeteksi oleh kamera AR. Lalu pada pengujian lipatan pada *marker*, dan hasilnya ketika *marker* di lipat-lipat di lipatan ke empat *marker* tidak dapat dibaca dan ketika *marker* di remas hasilnya sudah tidak dapat terdeteksi oleh sistemnya. Pada percobaan terakhir yaitu percobaan menutupi bagian *marker* dengan kertas, dan hasilnya hanya 80% saja yang tidak terbaca, dan hasil lainnya dapat terbaca.

4. PENUTUP

Aplikasi Augmented Reality Museum Wayang berhasil dibuat dan berfungsi seperti yang diharapkan, dengan ini dapat diambil kesimpulan bahwa Pada aplikasi ini terdapat empat menu, yaitu menu AR Kamera, Cara Penggunaan, Informasi, dan Credits. Berdasarkan pengujian yang telah dilaksanakan menggunakan metode Black Box, mendapatkan hasil dan kesimpulan bahwa aplikasi ini berjalan dengan lancar dan berfungsi sesuai dengan apa yang diharapkan. Aplikasi ini telah di uji di beberapa Smartphone, dari mulai Android 5 atau Lollipop sampai Android 10 atau Android Q, dan

semuanya berjalan dengan baik. Pada pengujian gambar marker yang telah dilakukan dapat di ambil kesimpulan bahwa, marker tidak dapat terdeteksi ketika cahaya cukup terang jika cahaya kurang terang / tidak terang, di remas-remas, dan gambar marker yang tidak tertutupi bagianya tidak lebih dari 80%. Untuk pengembangan lebih lanjut dan memperoleh hasil yang lebih optimal, dibutuhkan masukan dan saran yang membangun dari beberapa pihak. Adapun saran yang dapat dijadikan pertimbangan untuk penelitian selanjutnya adalah dapat membuat animasi tiga dimensi interaktif, atraktif, dan komunikatif.

DAFTAR PUSTAKA

- Anggoro, D. A., Yuniar, A. E., & Widyanti, T. N. (2019). *Pengembangan Kompetisi Pembangunan Website Informasi Di*. 22(2), 59–66.
- Dan, W., & Karakter, P. (2011). *Wayang Dan Pengembangan Karakter Bangsa*. 1(1), 18–34. <https://doi.org/10.21831/jpk.v1i1.1314>
- Kusuma, S. D. Y. (2018). Perancangan Aplikasi Augmented Reality Pembelajaran Tata Surya dengan Menggunakan Marker Based Tracking. *Jurnal Informatika Universitas Pamulang*, 3(1), 33. <https://doi.org/10.32493/informatika.v3i1.1428>
- Romadhoni, E. N. A., Widiyaningtyas, T., & Pujiyanto, U. (2015). Implementasi Model Waterfall Pada Pengembangan Sistem Informasi Alumni SMKN 1 Jenangan Ponorogo. *Seminar Nasional Sistem Informasi Indonesia*, 1(November), 445–452.
- Supriyono, H., Sutopo, A., Nursyahid, H., Kurniawan, B. A., Fahrudin, I. N., Handoko, D., ... Kurniawan, D. C. (2016). Penerapan Teknologi Web Sekolah Bagi Smp Dan Sma Muhammadiyah Kartasura. *Warta LPM*, 19(1), 39–52. <https://doi.org/10.23917/warta.v19i1.1983>
- Widiastuti. (2013). Analisis SWOT keragaman budaya Indonesia. *Jurnal Widya*, 1(1), 8–16.